

Implementasi AES 256 untuk Pengamanan Data pada Supply Chain Management Bumdes Sarining Winangun Kukuh

Made Hanindia Prami Swari¹, Hendra Maulana², I Putu Susila Handika³, I Kadek Susila Satwika⁴

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, UPN “Veteran” Jawa Timur
Jl. Rungkut Madya No.1, Surabaya, Indonesia

³Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, INSTIKI
Jln. Tukad Pakerisan No. 97, Denpasar, Bali

⁴Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, INSTIKI
Jln. Tukad Pakerisan No. 97, Denpasar, Bali

e-mail: madehanindia.fik@upnjatim.ac.id¹, hendra.maulana.if@upnjatim.ac.id²,
susila.handika@instiki.ac.id³, susila.satwika@instiki.ac.id⁴

Received : April, 2023

Accepted : April, 2023

Published : April, 2023

Abstract

SCM (Supply Chain Management) is a method or approach to the process of integrating information from the flow chain in obtaining raw materials followed by transformation activities so that they become products in process, so that they become finished products. The main thing from this SCM concept is how to reduce product waste and how to optimize the value of these products in related supply chains. Supply Chain Management prioritizes the flow of goods between companies from upstream to downstream (from company to store) and involves suppliers to customers. In this study the aim was to develop an SCM system to facilitate supply chain management at Sarining Winangun Kukuh BUMDes, especially in the shopping business unit. Where the system to be developed is integrated with other systems, namely the BUMDes accounting system. So that all business processes in the BUMDes Sarining Winangun Kukuh shopping business unit, namely the process of going in and out of goods, as well as the financial process will all be recorded in a web-based system. To secure the data involved in the SCM process, the implementation of AES 256 was also carried out, and based on the results of testing using black boxes it can be stated that the SCM developed in this study has fulfilled all system functionality with an average encryption time of 0.00001518 seconds and an average time decrypt for 0.00001518 seconds.

Keywords: AES 256, supply chain management, bumdes

Abstrak

SCM (Supply Chain Management) merupakan suatu metode atau pendekatan proses pengintegrasian informasi dari aliran rantai dalam memperoleh bahan mentah yang dilanjutkan kegiatan transformasi sehingga menjadi produk dalam proses, sehingga menjadi produk jadi. Hal utama dari konsep SCM ini yaitu bagaimana mengurangi kesia siaan produk dan bagaimana caranya mengoptimalkan nilai produk tersebut pada rantai pasok yang berkaitan. Supply Chain Management mengutamakan arus barang antar perusahaan dari hulu ke hilir (dari perusahaan ke toko) dan melibatkan supplier sampai dengan pelanggan. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem SCM untuk mempermudah manajemen rantai pasok pada BUMDes Sarining Winangun Kukuh, khususnya pada unit usaha pertokoan. Dimana sistem yang akan dikembangkan terintegrasi dengan sistem lain, yakni sistem akuntansi BUMDes. Sehingga seluruh proses bisnis pada unit usaha pertokoan BUMDes Sarining Winangun Kukuh, yakni proses keluar masuk barang, maupun proses keuangannya akan seluruhnya tercatat pada sistem berbasis web. Untuk mengamankan data yang terlibat dalam proses SCM, maka dilakukan pula implementasi AES

256, dan berdasarkan hasil pengujian menggunakan black box dapat dinyatakan bahwa SCM yang dikembangkan pada penelitian telah memenuhi seluruh fungsionalitas sistem dengan rata-rata waktu enkripsi selama 0.00001518 detik dan rata-rata waktu dekripsi selama 0.00001518 detik.

Kata Kunci: AES 256, supply chain management, bumdes

1. PENDAHULUAN

Pembangunan Desa merupakan langkah awal dalam mewujudkan pembangunan nasional. Desa merupakan agen terdepan pemerintah dalam mewujudkan kesejahteraan masyarakat, sebab pembangunan yang dilaksanakan di tingkat desa akan dapat berdampak langsung terhadap kesejahteraan masyarakat Desa [14]. Pemerintah Republik Indonesia menetapkan dalam Pasal 22 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa bahwa pemerintah Desa memiliki wewenang dalam melaksanakan pembangunan Desa dan memberdayakan masyarakat Desa [15]. Pemerintah Desa Kukuh dalam hal ini, sebagai upaya mendukung Undang-Undang yang disebutkan sebelumnya, telah membentuk sebuah Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) yang bernama BUMDes Sarining Winangun. BUMDes Kukuh Winangun dikelola oleh pemerintah Desa dan melibatkan masyarakat Desa secara langsung. BUMDes Kukuh Winangun memiliki beberapa unit usaha, antara lain unit usaha pertokoan, unit usaha produksi, dan unit usaha jasa.

Pengelolaan BUMDes secara umum masih terkendala berbagai permasalahan. Permasalahan yang juga lebih khusus yaitu mengenai keterbatasan modal [16]. Pendekatan untuk strategi kerjasama yang digunakan yaitu dengan Supply Chain Management (SCM). Supply chain management (SCM) digunakan sebagai pola terpadu menyangkut proses aliran produk dari supplier, manufaktur hingga proses pemasaran untuk sampai pada konsumen akhir

Dalam pengelolaannya, ketiga unit usaha milik BUMDes Sarining Winangun Kukuh masih belum memiliki sistem yang terintegrasi antara satu sama lain, sehingga pengelolaannya seringkali menjadi kurang efektif, khususnya pada unit usaha pertokoan BUMDes yang menjual berbagai produk untuk memenuhi kebutuhan warga desa. Unit usaha pertokoan milik BUMDes Sarining Winangun Kukuh saat ini

masih melakukan pengelolaan rantai pasok barang dengan sistem manual.

Manajemen rantai pasok atau supply chain management mengatur pengelolaan barang mulai dari bahan mentah dari supplier, kemudian diolah oleh produsen hingga akhirnya didistribusikan sampai ke tangan konsumen. Dalam bisnis retail, manajemen pasok yang baik akan dapat mengurangi biaya secara signifikan. Selain itu, dalam penelitian [19] menyebutkan bahwa manajemen pasok yang baik pada BUMDes juga akan berdampak positif pada distribusi barang hasil produksi lokal desa, karena dapat menghemat waktu dan biaya.

Dalam pengembangannya, manajemen rantai pasok juga dapat dipadukan dengan teknologi dan sistem informasi, berupa Supply Chain Management System (Sistem SCM) berbasis web, yang menurut penelitian terkait [17], Sistem SCM berbasis web dapat meningkatkan responsifitas dari jaringan rantai pasok dan memungkinkan untuk diintegrasikan dengan sistem-sistem lain seperti sistem penjualan dan sistem akuntansi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem SCM untuk mempermudah manajemen rantai pasok pada BUMDes Kukuh Winangun, khususnya pada unit usaha pertokoan. Dimana sistem yang akan dikembangkan nantinya akan terintegrasi dengan sistem lain, yakni sistem akuntansi BUMDes. Sehingga seluruh proses bisnis pada unit usaha pertokoan BUMDes Kukuh Winangun, yakni proses keluar masuk barang, maupun proses keuangannya akan seluruhnya tercatat pada sistem berbasis web. Keamanan data, khususnya pada system keuangan merupakan isu penting yang harus diperhatikan dalam pengembangan sebuah system informasi. Hal ini tentunya menjadi pertimbangan dalam pengembangan SCM yang terintegrasi dengan system keuangan di BumDes Sarining Winangun Kukuh. Beberapa Teknik pengamanan data dapat dilakukan, misalnya dengan mengimplementasikan Teknik kriptografi. Kriptografi merupakan seni pengaman data dengan cara pengkodean pesan

agar tidak dapat dibaca menggunakan algoritma enkripsi yang berbeda sehingga hanya pengguna yang dituju dapat melihat pesan asli yang dikirim [1].

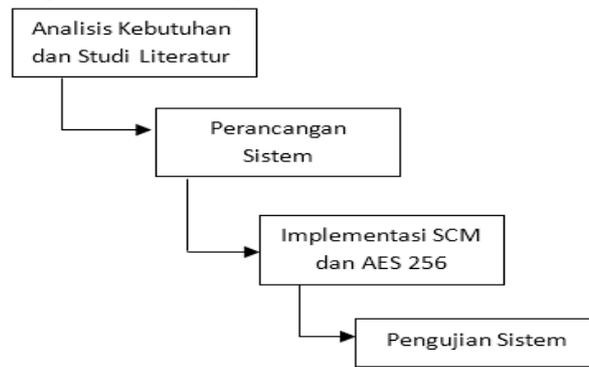
Beberapa algoritma kriptografi telah diimplementasikan dalam system pengamanan data, misalnya algoritma AES 256. Misalnya penelitian yang dilakukan oleh Siswanto, dkk yang membandingkan unjuk kerja algoritma DES dan AES dengan hasil bahwa hasil pengujian algoritma AES dengan perhitungan MSE dan RSME lebih baik dibandingkan dengan metode DES [2]. Selain keunggulannya dibandingkan algoritma kriptografi sejenis, keunggulan lain

dari AES yang merupakan algoritma blok cipher simetris adalah dari sisi kecepatan, keamanan, dan karakteristik algoritma beserta implementasinya [3].

Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini bertujuan membangun sebuah supply chain management system serta implementasi algoritma AES 256 dalam pengamanan data, khususnya data transaksi pada SCM yang dibangun. Untuk memastikan performa algoritma AES 256 pada SCM yang dibangun, maka dilakukan pengujian fungsionalitas system menggunakan *black box testing*.

2. METODE PENELITIAN

Pengembangan SCM serta implementasi AES 256 dalam system pengamanan datanya



Gambar 1. Langkah Penelitian

Seperti yang terlihat pada Gambar 1, terdapat 4 langkah utama dalam kegiatan penelitian. Langkah pertama adalah melakukan analisis kebutuhan dan studi literatur. Hasil tahapan analisis kebutuhan akan menghasilkan daftar kebutuhan fungsionalitas yang harus dipenuhi oleh SCM yang dibangun. Sedangkan beberapa referensi yang dibutuhkan dalam kegiatan penelitian diantaranya terkait teori AES 256, *blackbox testing*, dan konsep pengembangan perangkat lunak, khususnya berbasis web. Penelitian dilanjutkan dengan tahap perancangan system melalui perancangan DFD, implementasi hasio perancangan kedalam kode program, serta pengujian system. Berikut merupakan konsep teori terkait teori utama yang digunakan dalam penelitian ini, yakni konsep AES 256.

AES 256

dilakukan menggunakan pendekatan dengan model waterfall seperti yang terlihat pada Gambar 1.

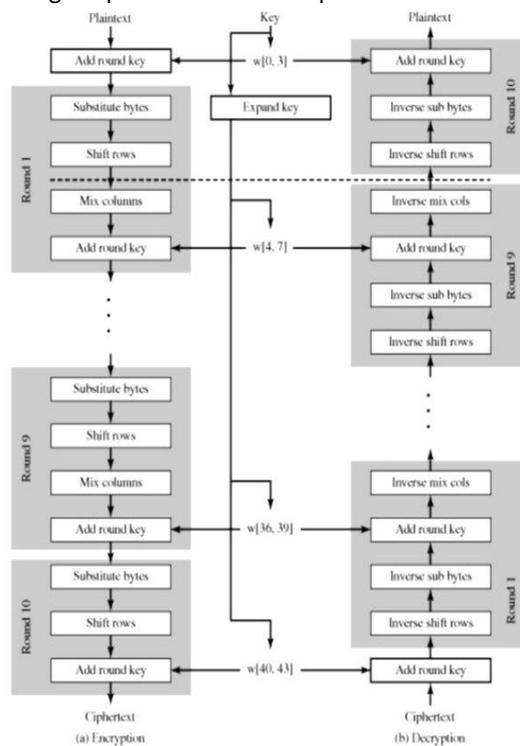
AES dirilis oleh National Institute of Standards and Technology (NIST) pada tahun 2002 [4] untuk menggantikan Data Encryption Standard (DES) dan 3DES yang lama sebagai standar yang disetujui dan terkuat untuk berbagai macam aplikasi [5]. AES tidak dibangun di atas Struktur Feistel seperti DES dan 3DES oleh karena itu, AES dapat memproses seluruh blok data sekaligus dalam satu larik pada setiap putaran [6]. AES adalah sebuah cipher blok simetris yang mengambil dua input, pesan plaintext dan kunci dan menghasilkan pesan ciphertext seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Dalam AES seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, pesan plaintext adalah disegmentasi menjadi beberapa blok yang masing-masing terdiri dari 16 byte (128 bit). Panjang kunci diambil sebagai 16, 24, atau 32 byte (128, 192, atau 256 bit). Oleh karena itu, algoritme ini disebut AES-128, AES-192, atau AES-256, berdasarkan panjang

kunci [7] [8]. Proses enkripsi/dekripsi AES terdiri dari tiga tahap utama [9] [10]; menambahkan kunci awal pada tahap kunci Add-Round, n putaran didasarkan pada ukuran kunci dan unit ekspansi kunci. Pada bagian pertama, kunci awal ditambahkan ke dalam plaintext. Pada bagian kedua, setiap putaran mencakup empat transformasi kecuali yang terakhir hanya memiliki tiga, yang disebut, byte pengganti (S-Box), Geser-Baris, Campuran-Kolom, dan Kunci Tambah-Bulat [11] [12]. Operasi Kolom Campuran adalah dihilangkan dari babak final. Semua operasi AES dieksekusi pada 8-bit di atas bidang terbatas GF (28) dengan polinomial

berikut yang diberikan pada persamaan. 1 [13] [7]:

$$m(X) = X^8 + X^4 + X^3 + X + 1 \quad (1)$$

Setiap kali, satu blok 128-bit diproses. Blok ini disusun sebagai larik persegi 4 * 4 dari byte yang dinamakan larik State [7]. Larik State diisi dengan blok 128-bit. Larik ini diperbarui pada setiap tahap AES. Ketika tahap akhir berakhir, larik State disalin ke larik output [7] [9]. Pada sub-bagian berikut, kami akan memberikan gambaran umum tentang transformasi setiap putaran.



Gambar 2. Algoritma AES

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kebutuhan dan Studi Literatur

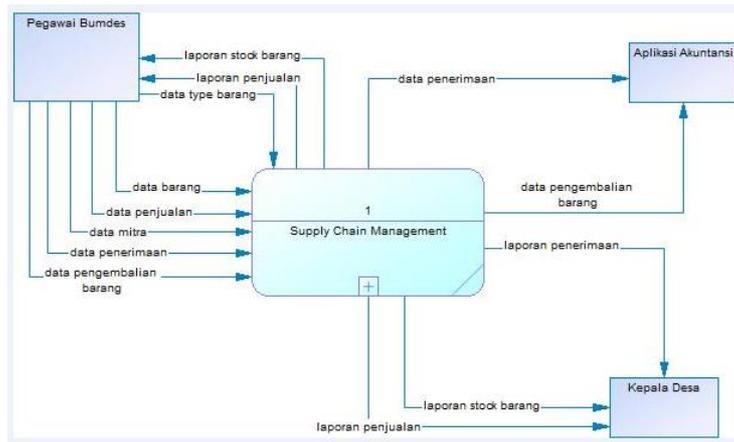
Langkah pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan melakukan proses analisis kebutuhan, berdasarkan proses analisis kebutuhan yang dilakukan, maka didapatkan kebutuhan fungsional yang harus dipenuhi dalam system yang dibangun adalah sebagai berikut :

- a. Menu Point of Sale
- b. Menu Mutasi Item
- c. Menu Penerimaan Item

- d. Menu Pengembalian Item
- e. Menu Master Data :
 - Sub Menu Satuan Item
 - Sub Menu Tipe Item
 - Sub Menu Item
 - Sub Menu Mitra

3.2 Perancangan Sistem

Adapun diagram konteks yang digunakan pada pengembangan SCM yang dibangun pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Konteks SCM

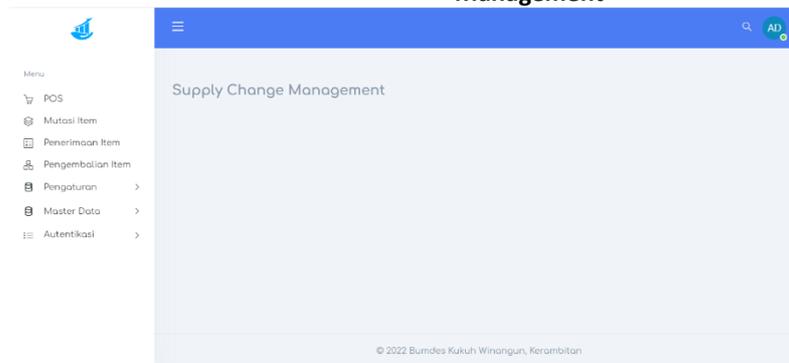
Seperti yang terlihat pada gambar 3, terdapat 3 entitas luar yang terlibat dalam SCM yang dibangun, yakni pegawai BumDes yang bertanggungjawab terhadap master data yang digunakan dalam SCM, entitas kedua yakni aplikasi akuntansi, dimana data penerimaan dan pengembalian barang berasal dari aplikasi ini serta entitas kepala desa yang dapat

menerima laporan terkait penerimaan, stock barang, dan laporan penjualan.

3.2 Implementasi Sistem

Setelah tahapan perancangan selesai dibuat, maka tahapan selanjutnya adalah mengimplementasikan hasil perancangan kedalam kode program dengan beberapa tampilan utama halaman dibahas pada bagian ini

3.2.1 Tampilan Halaman Utama Supply Chain Management

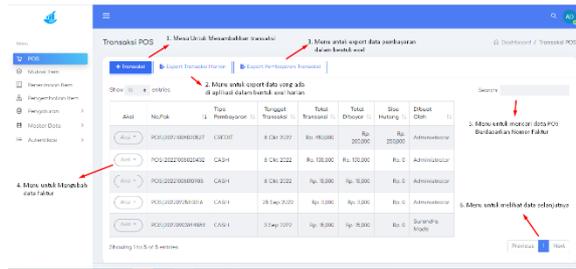


Gambar 4. Dashboard Utama pada Sistem Supply Chain Management

Halaman dashboard merupakan halaman utama yang dapat diakses pengguna Ketika pertama kali masuk ke SCM, gambar 4 merupakan dashboard utama pada SCm yang dibangun. Di Dalam Dashboard Utama Suply Chain

Management Terdapat beberapa menu yang dapat kita tekan yaitu **Pos**, **Mutasi Item**, **Penerimaan Item**, **Pengembalian Item**, **Pengaturan**, **Master data**, **Autentikasi**.

3.2.2 Menu POS

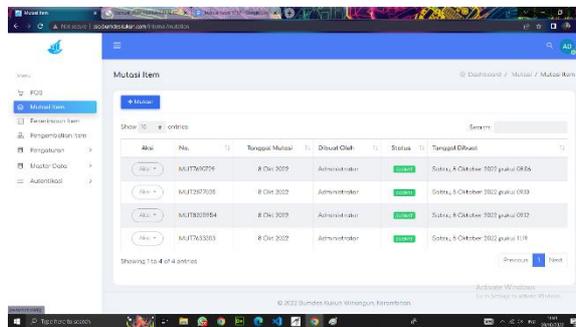


Gambar 5. Dashboard utama dalam menu POS

Terlihat beberapa menu yang terdapat pada dashboard Point of Sale (POS), yakni Menu Transaksi, Export Transaksi Menu Harian, Export Pembayaran transaksi, Aksi, Search, Navigasi Halaman. Gambar 5 merupakan tampilan dashboard POS.

3.2.3 Menu Mutasi Item

Menu mutasi item digunakan untuk merubah satuan barang yang dijual di BumDes Sarining Winangun Kukuh. Seperti contoh pada Gambar 6, fitur mutasi item ini digunakan untuk mengubah awal (dus) menjadi akhir (pcs).

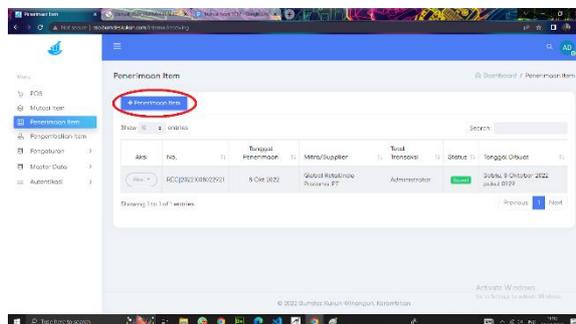


Gambar 6. Tampilan Awal dan Tambah Menu Mutasi Item

Pada Tampilan awal pada fitur mutasi terdapat tombol tambah untuk input data. Terdapat beberapa tampilan tabel yang terlihat diantaranya yaitu Aksi, No, Tanggal Mutasi, Tanggal Mutasi, Dibuat Oleh, Status, dan Tanggal Dibuat.

3.2.4 Menu Penerimaan Item

Pada fitur penerimaan item ini digunakan untuk penerimaan barang. Oleh karena itu pada fitur ini dapat dilengkapi untuk proses penerimaan barang dari mitra seperti yang terlihat pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Awal dan Tambah Penerimaan Item

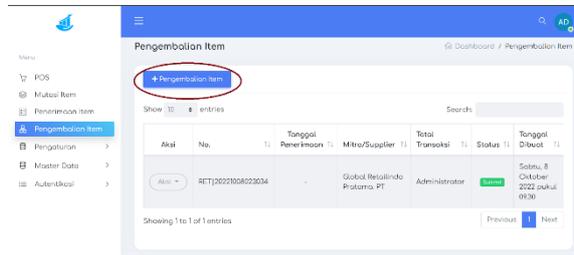
Pada Tampilan awal pada fitur penerimaan barang terdapat tombol tambah untuk input data penambahan barang. Terdapat beberapa

tampilan tabel yang terlihat diantaranya yaitu Aksi, No, Tanggal Penerimaan, Mitra/Supplier, Total Transaksi, Status, dan Tanggal Dibuat.

3.2.5 Menu Pengembalian Item

Pada fitur pengembalian item ini digunakan untuk para customer jika ingin melakukan pengembalian barang akibat adanya kerusakan

barang. Oleh karena itu pada fitur ini dapat dilengkapi untuk proses pengembalian barang ke mitra, seperti yang terlihat pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Awal Menu Pengembalian Item

Pada Tampilan awal pada fitur Pengembalian barang terdapat Tombol tambah untuk input data pengembalian barang. Terdapat beberapa tampilan tabel yang dapat dilihat diantaranya yaitu Aksi, No, Tanggal penerimaan, Mitra/Supplier, Total Transaksi, Status, dan Tanggal dibuat.

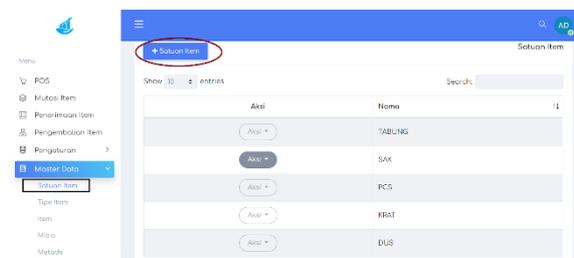
Pada fitur-fitur tersebut memiliki kegunaan dan tata cara penggunaan masing-masing. Berikut adalah penjelasannya.

3.2.6 Menu Master Data

Gambar 9 merupakan tampilan halaman master data. Pada menu master data ini digunakan khusus untuk item. Pada menu master data ini terdapat beberapa fitur yang dapat digunakan diantaranya: **Satuan item, Tipe item, Item, Mitra, Metode pembayaran**

Satuan Item

Satuan item merupakan salah satu sub menu dari master data. Pada satuan item ini administrator dapat mengelola sub menu satuan item yang tersedia pada aplikasi ini. Administrator juga dapat menginput kembali satuan item yang dibutuhkan dan belum ada pada Bumdes. Administrator dapat mencari satuan item yang sudah ada melalui tombol search, tambah data, edit data, dan simpan data.



Gambar 9. Tampilan Satuan Item dan Tombol Tambah Item

Sub menu lain yang terdapat pada menu Master Data adalah sub menu Tipe Item. Pada sub menu Tipe Item ini, pengguna dapat mengelola tipe item yang tersedia pada Bumdes, seperti Cari Tipe Item, Tambah Tipe Item, Edit Tipe Item, Hapus Tipe Item.

3.2 Pengujian Sistem

Pada sistem SCM ini, telah tersedia 3 Tipe Item yang akan digunakan pada Bumdes, yakni Reguler, Jasa, dan Consignment (Titipan).

Pengujian pertama yang dilakukan adalah melakukan Enkripsi transaksi penjualan Data, dimana API transaksi penjualan yang dikirim ke aplikasi akuntansi, dienkripsi menggunakan algoritma AES 256 seperti yang terlihat pada gambar 10, sedangkan hasil enkripsinya dapat dilihat pada gambar 11, Data enkripsi diterima lalu di dekripsi pada aplikasi akuntansi, lalu disimpan pada database seperti yang terlihat pada Gambar 12.

```
array:9 [
  "tran_date" => "2023-04-10"
  "transactionable_type" => "App\Models\Transaction"
  "transactionable_id" => 24
  "app_id" => "scm"
  "item_id" => 4
  "total_qty" => 1
  "total_cost" => 50000.0
  "total_retail" => 60000.0
  "remark" => "Transaksi Point of sale dengan No. Faktur POS|20230410015016"
]
```

Gambar 10. Script Enkripsi transaksi penjualan

```
"eyJpdiI6ImNsdfpBeXhsT3g0dWpHY0N1QURJQ0E9PSIsInZhbHV1IjoiVks9Yd2ZrNwo0S1czbzJMcK13TThHMkUxSUh5NGRpcE1q0V1NbXQ3VmJPZzhxRDJ6eFizT1VDNitmZ0diSjhKdENia1I5Q0QySjA4amVUSk50SjB5S2xiWWhuYzdoNGFRbetHZDA1cTZGbDNTaFlndj1t0TEvR3k1KzFYQVRiRkk0aHQwUGFaZfVYyQ0NueXV1TDUwb3Bnek12eTAxb1BhNnVQc2NRVkoXvRk1OQk1J0FVDRUpDd1Y4RFNrzNpZTllpNUZEVTgzYkZjZUE4rVStMek0zbnBFVnUrVU9JSGh6dDBtTm1tM1pHRkszRD1kSG1ZMWRQek9mUERTc1RveHZKwMhza1lLUws5bDRJMUo0TGd0UmJTUFptNF1NTUVwQ2NrKzMrMGNSbVp3YmNPbGwreDhNZ2xJd1NGRHNzc1ZKNTd5WwJXeE7Z2Mnhs0W1qK2h2bXZ0V0N10FovYm16aHRiKzJnY1Y4ckhze1JVT2NCZ0drT3FaU0V6U1FHeGxrcWc0YTJpVmY4dW9BRmk4b2oycFQ2dWk0UE1Fa1RRVWEza01yNGxXUzRtMVU1UDJaa3VPdzdBQ17kL0h0UEQ2MEFGaCI5Im1hYyI6ImY10DA10Tc4MTQ3MmWI0NTFhMmJlMzA0ZDM4MzRjNjEz0WISNjdiZGY2MGmzMDQ2OGY0ZGYz0TajZjE5YmI2Y2EiLClJ0Ywci0iIifQ=="
```

Gambar 11. Hasil Enkripsi transaksi penjualan

Riwayat Transaksi

Search:

TGL TRANSAKSI	APLIKASI	QTY	TOTAL BIAYA	TOTAL HARGA	KETERANGAN	USER
10 Apr 2023	scm	1	50.000	60.000	Transaksi Point of sale dengan No. Faktur POS 20230410014755	Administrator

Gambar 12. Data yang tersimpan pada Database

Sedangkan hasil lengkap pengujian *black box* pada proses enkripsi dapat terlihat Pada Tabel 1.

Tabel 1: Hasil Pengujian *Black Box*

No	Transaksi	Hasil
1	Enkripsi Dekripsi Transaksi Penjualan	Berhasil
2	Enkripsi Dekripsi Transaksi Penerimaan Barang	Berhasil
3	Enkripsi Dekripsi Transaksi Retur Supplier	Berhasil
4	Enkripsi Dekripsi Transaksi Penggunaan Starter Pakan Ternak	Berhasil
5	Enkripsi Dekripsi Transaksi Realisasi Starter Pakah Ternak	Berhasil

Selain pengujian *black box* terhadap hasil enkripsi dan dekripsi, juga dilakukan uji performa waktu yang dibutuhkan dalam

melakukan proses enkripsi dan dekripsi seperti yang terlihat pada tabel 2.

Tabel 2: Rata-rata Waktu Eksekusi (Pengujian 5 kali)

NO	TRANSAKSI	ENKRIPSI (detik)	DEKRIPSI
1	Enkripsi Dekripsi Transaksi Penjualan	0.0000144	0.0000128
2	Enkripsi Dekripsi Transaksi Penerimaan Barang	0.0000210	0.0000149

3	Enkripsi Dekripsi Transaksi Retur Supplier	0.0000097	0.0000113
4	Enkripsi Dekripsi Transaksi Penggunaan Starter Pakan Ternak	0.0000201	0.0000184
5	Enkripsi Dekripsi Transaksi Realisasi Starter Pakan Ternak	0.0000107	0.0000151

4.KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat dinyatakan bahwa SCM yang dibangun pada penelitian ini telah memenuhi kebutuhan fungsionalitas sistem. Integrasi SCM dengan sistem keuangan BumDes dapat membantu pihak BumDes dalam

pelaporan keuangan secara menyeluruh karena seluruh pos pemasukan dan pengeluaran dapat secara otomatis tercatat dan dikompilasi menjadi laporan keuangan secara periodik. Algoritma enkripsi dapat diterapkan dengan baik untuk mengamankan data atau file. Algoritma AES juga tidak membutuhkan waktu yg lama dalam proses enkripsi dan dekripsinya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Geetha and K. Akila, "Survey : Cryptography Optimization Algorithm," *International Journal Information System and Computer Science (IJISCS)*, pp. 123-135, 2019.
- [2] A. Siswanto, A. Syukur and I. Husna, "Perbandingan Metode Data Encryption Standard (DES) dan Advanced Encryption Standard (AES) pada Steganografi File Citra," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (SEMNASITIK) X*, Palembang, 2018.
- [3] A. Ilyas and S. Widodo, "Kriptografi File Menggunakan Metode AES Dual Password," in *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2014)*, 2014.
- [4] G. P. Saggese, A. Mazzeo and S. A. G. M. Mazzocca N., "An FPGA-Based Performance Analysis of the Unrolling, Tiling, and Pipelining of the AES Algorithm BT - Field Programmable Logic and Application, 2003
- [5] U. Arom-Oon, "An AES cryptosystem for small scale network," in *ACDT 2017: 3rd Asian Conference on Defence Technology: Advance Research Collaboration on Defence Technology*, 2017.
- [6] Ritambhara and A. J. M. Gupta, "An enhanced AES algorithm using cascading method on 400 bits key size used in enhancing the safety of next generation internet of things (IOT)," in *IEEE International Conference on Computing, Communication and Automation, ICCCA*, 2017.
- [7] W. Stallings, *Cryptography and Network Security: Principles and Practice*, 6th ed, USA: Prentice Hall Press, 2013.
- [8] Y. Yuan, Y. Yang, L. Wu and X. Zhang, "A High Performance Encryption System Based on AES Algorithm with Novel Hardware Implementation," 2018.
- [9] A. Soltani and S. Sharifian, "An ultra -high throughput and fully pipelined implementation of AES algorithm on FPGA," *Microprocess Microsyst*, vol. 39, no. 7, p. 480-493, 2015.
- [10] S. R. Kumar, R. Shashidhar, A. Mahalingaswamy, M. S. Praveen Kumar and M. Roopa, "Design of High Speed AES System for Efficient Data Encryption and Decryption System using FPGA," in *3rd International Conference on Electrical, Electronics, Communication, Computer Technologies and Optimization Techniques, ICECCOT 2018*, 2018.
- [11] M. S. Abdul-Karim, K. H. Rahouma and K. Na sr, "High Throughput and Fully Pipelined FPGA Implementation of AES-192 Algorithm," in *Proceedings of 2020 International Conference on Innovative Trends in Communication and Computer Engineering, ITCE 2020*, 2020.
- [12] L. Yu, D. Zhang, L. Wu, S. S. Xie, D. Su and X. Wang, "AES Design Improvements Towards Information Security Considering Scan Attack," in *17th IEEE International Conference On Trust, Security And Privacy In Computing And Communications/ 12th IEEE International Conference On Big Data Science And Engineering (TrustCom/BigDataSE)*, 2018.
- [13] V. Gopi and E. Logashanmugam, "Design and analysis of nonlinear AES S-box and mix AES and its Performance Analysis," in *Proceedings of the 2nd International Conference on Green Computing and Internet of Things, ICGIoT 2018*, 2018.
- [14] B. Puguh, "Implementasi Kebijakan Badan Usaha Milik Desa (Bumdes) Di Bojonegoro (Studi di Desa Ngringinrejo Kecamatan Kalitidu Dan Desa Kedungprimpen)," *Jurnal Politik Muda*, vol. 4, no. 1, p. 116-125, 2015.

- [15] "UU No. 6 Tahun 2014 tentang Desa [JDIH BPK RI]," [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/38582/uu-no-6-tahun-2014>. [Accessed 11 October 2022].
- [16] E. Y. Agunggunanto, F. Arianti, E. W. Kushartono and Darwanto, "Pengembangan Desa Mandiri Melalui Pengelolaan Badan Usaha Milik Desa (BUMDES)," *Jurnal Dinamika Ekonomi dan Bisnis*, vol. 13, no. 1, 2016.
- [17] Sulastriyono and S. Jumadil, "A Study of Supply Chain Management Aspects of Village Owned Enterprises in Indonesia," *International Journal of Supply Chain Management*, vol. 9, no. 3, 2020.
- [18] Tan, Shaw and Fulkerson, "Web-based Supply Chain Management," *Information Systems Frontiers*, vol. 2, no. 1, p. 41–55, 2000.
- [19] M. Arif, "Supply Chain Management," *Deepublish*, 2018.